

Inersia

Jurnal Teknik Sipil

Artikel

Analisa Kehilangan Air Pada Saluran Sekunder (Studi Kasus Daerah Irigasi Bendung Air Nipis Bengkulu Selatan)
Hasnul Efendi, Muhammad Ali, Rena Misliniyati

Uji Kelayakan Sumber Air dengan Memperhatikan Fasilitas Pendukung Pada Usaha Kemasan Air Galon Sebagai Sumber Air Minum di Rumah Tangga
Mekar Ria Pangaribuan, Amri Jumanto

Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah Domestik Terpadu Pada Kawasan Kampung Nelayan di Kota Bengkulu
Meilani Belladona, Hernowo Novi Yanto

Pengaruh Sepeda Motor Terhadap Kapasitas Pendekat Pada Simpang Bersinyal Lengan Jalan S. Parman-Lengan Jalan Sutoyo, Simpang Skip Kota Bengkulu
Fatmawati, Hardiansyah, Yuzuar Afrizal

Peta Probabilitas Likuifaksi Kawasan Lempung Kota Bengkulu Berdasarkan Data Uji Sondir
Rena Misliniyati, Makmun Reza Razali, Samsul Bahri

Pengaruh Campuran Dua Agregat Halus Terhadap Kuat Beton
Agustin Gunawan

Perbaikan Perilaku Kuat Tekan Beton Air Rawa Dengan Metode Penyaringan Air
Elhusna, Agustin Gunawan

Pengaruh Dust Proportion Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Split Mastic Asphalt
Makmun R. Razali

Implementasi Metode *Analitical Hierarchy Process* Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
Gusta Gunawan

**Fakultas Teknik
Universitas Bengkulu**



JURNAL TEKNIK SIPIL INERSIA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS BENGKULU

DAFTAR ISI :

Analisa Kehilangan Air Pada Saluran Sekunder (Studi Kasus Daerah Irigasi Bendung Air Nipis Bengkulu Selatan) <i>(Hasnul Efendi, Muhammad Ali, Rena Misliniyati)</i>	1 – 14
Uji Kelayakan Sumber Air dengan Memperhatikan Fasilitas Pendukung Pada Usaha Kemasan Air Galon Sebagai Sumber Air Minum di Rumah Tangga <i>(Mekar Ria Pangaribuan, Amri Jumanto)</i>	15 – 26
Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah Domestik Terpadu Pada Kawasan Kampung Nelayan di Kota Bengkulu <i>(Meilani Belladona, Hernowo Novi Yanto)</i>	27 – 38
Pengaruh Sepeda Motor Terhadap Kapasitas Pendekat Pada Simpang Bersinyal Lengan Jalan S. Parman-Lengan Jalan Sutoyo, Simpang Skip Kota Bengkulu <i>(Fatmawati, Hardiansyah, Yuzuar Afrizal)</i>	39 – 52
Peta Probabilitas Likuifaksi Kawasan Lempung Kota Bengkulu Berdasarkan Data Uji Sondir <i>(Rena Misliniyati, Makmun Reza Razali, Samsul Bahri)</i>	53 – 60
Pengaruh Campuran Dua Agregat Halus Terhadap Kuat Beton <i>(Agustin Gunawan)</i>	61 – 72
Perbaikan Perilaku Kuat Tekan Beton Air Rawa Dengan Metode Penyaringan Air <i>(Elhusna, Agustin Gunawan)</i>	73 – 80
Pengaruh Dust Proportion Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Split Mastic Asphalt <i>(Makmun R. Razali)</i>	81 - 90
Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai <i>(Gusta Gunawan)</i>	91 – 97

IMPLEMENTASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DALAM PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Gusta Gunawan

Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Bengkulu
Jl. WR.Supratman Kandang Limum Bengkulu 38371-Indonesia
E-mail : gusta.gunawan@alumni.ui.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam penentuan prioritas pengelolaan suatu DAS yang bisa mengadopsi berbagai kepentingan stakeholders untuk mewujudkan model pengelolaan DAS yang berkelanjutan. Metode penentuan bobot prioritas menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan oleh Saaty (2008). Tujuan (*Goal*) adalah pengelolaan DAS terpadu yang bisa mengadopsi kepentingan berbagai *stakeholders*. Kriteria yang digunakan adalah ekonomi, ekologi/lingkungan, dan sosial. Alternatif yang dipilih ada enam alternatif yaitu produktivitas, pendapatan, debit maksimum dan minimum, erosi, dan tenaga kerja. Dari hasil pembobotan dengan AHP diperoleh tujuan pengelolaan DAS yang menjadi prioritas utama adalah mengatasi persoalan debit maksimum/banjir (0,322) dan setelah itu menyusul persoalan produktivitas (0,239). Bobot terendah pada tenaga kerja (0,031). Besarnya bobot di atas mencerminkan tingkat kepentingan *stakeholders* yang terlibat dalam pengelolaan DAS.

Kata kunci: daerah aliran sungai, *analytical hierarchy process*, pengelolaan DAS berkelanjutan, teknik pembobotan, *expert choice*

Abstract

This study aims to apply the method of Analytical Hierarchy Process (AHP) to prioritize the management of a watershed that can adopt a variety of stakeholder interests to memwujudkan das sustainable management model . Priority weighting method using Analytical Hierarchy Process (AHP) developed by Saaty (2008) . Purpose (Goal) is an integrated watershed management can adopt the interests of various stakeholders . The criteria used are economic, ecological / environmental , and social . Alternative selected six alternatif namely productivity , income, max discharge and min discharge , erosion , and labor . The result of weighting method using AHP have known that the top priority of the watershed management purpose is to tackle the issue of maximum discharge/flood (0.322) and after that following the issue of productivity (0 , 239) . Lowest weight in the workforce (0,031) . The amount of weight above reflects the level of interest of the stakeholders involved in watershed management .

Keywords : watershed, *analytical hierarchy process*, sustainable watershed management , weighting method, *expert choice*

PENDAHULUAN

Pengelolaan DAS (daerah aliran sungai) memiliki tantangan yang semakin sulit dari waktu ke waktu. Tingginya kebutuhan akan lahan akibat pertumbuhan penduduk dan ekonomi menyebabkan degradasi lahan dan

hutan meningkat secara signifikan dari tahun ke tahun (Anonim, 2011, BPS, 2012). Alih fungsi lahan hutan untuk pertanian dan konversi lahan pertanian dan lahan tidak terbangun menjadi bangunan akan menurunkan kemampuan tanah untuk

meresapkan air hujan (Anonim, 2003) sehingga akan meningkatkan aliran air permukaan yang berdampak pada munculnya bencana banjir dan tanah longsor diberbagai wilayah di Indonesia. Karena itu upaya-upaya untuk mencegah degradasi hutan dan lahan serta upaya untuk memulihkannya harus segera dilakukan, apabila tidak maka DAS akan semakin kritis dan kemampuannya akan menurun.

Pengelolaan DAS di masa yang akan datang harus mampu mengatasi berbagai konflik kepentingan yang terjadi atas lahan DAS sehingga dapat meningkatkan produktivitas hutan dan lahan yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk terhadap barang dan jasa lingkungan yang semakin meningkat. Konflik kepentingan antara *stake holders* di suatu DAS sering muncul seiring dengan ketidakjelasan dalam penentuan prioritas pengelolaan DAS. Tidak bisa dipungkiri bahwa kegiatan ekonomi akan selalu menjadi prioritas dan tidak bisa dihentikan karena menyangkut kehidupan sosial. Akan tetapi kegiatan ekonomi dan sosial yang tidak terencana dan terkendali dengan baik justru akan berdampak pada penurunan kualitas lingkungan. Pengelolaan suatu DAS dikatakan berhasil apabila terwujudnya keselarasan antara kepentingan ekonomi, sosial dan lingkungan (Anonim, 2009).

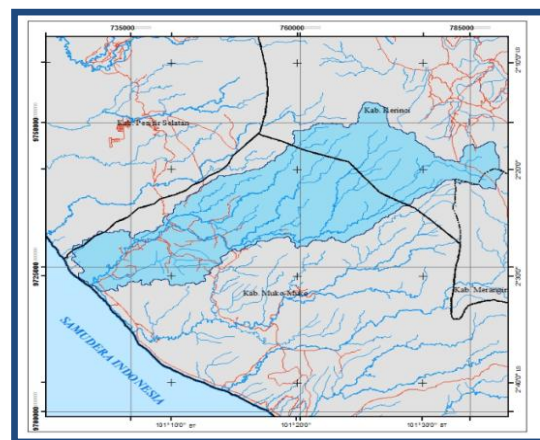
Parameter ekonomi direpresentasikan dengan produktivitas dan pendapatan (*income*), parameter lingkungan diwakilkan oleh debit (maks dan min) dan erosi, serta parameter sosial diwakili oleh tenaga kerja. Untuk menentukan prioritas dari ke enam parameter tersebut maka diperlukan suatu teknik pembobotan yang bisa menampung keinginan para pihak yang terlibat dan memiliki kepentingan atas kebijakan pengelolaan DAS. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam penentuan prioritas pengelolaan suatu DAS yang bisa mengadopsi berbagai kepentingan

stakeholders untuk mewujudkan model pengelolaan das yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Daerah DAS Manjuntio (Gambar 2) yang berlokasi di Kabupaten Mukomuko Propinsi Bengkulu. Secara geografis terletak pada $2^{\circ}22' - 2^{\circ}36'LS$ dan $101^{\circ}42'45'' - 101^{\circ}07'21'' BT$.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Penyusunan tujuan, kriteria dan alternatif di dalam AHP dilakukan secara hirarki (Teknomo, et al, 1999) dengan melakukan berbagai penyederhanaan. Hirarki dari model AHP tersebut dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tujuan (*Goal*)

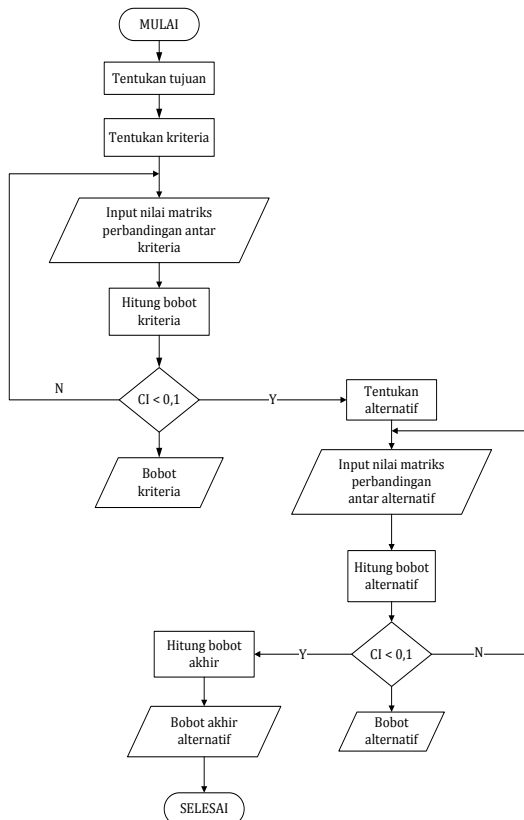
Menentukan alokasi lahan DAS yang mampu mencapai sasaran pengelolaan DAS berkelanjutan. Adapun sasaran DAS berkelanjutan itu adalah terciptanya tata air yang teratur, erosi rendah, produktivitas lahan tinggi dan kehidupan masyarakat disekitar DAS makmur dan sejahtera (Dephut, 2009).

2. Kriteria

Pemilihan kriteria berdasarkan pada 3 (tiga) pilar pengelolaan DAS berkelanjutan yaitu ekonomi, lingkungan dan sosial.

3. Alternatif :

Pemilihan variabel alternatif berdasarkan indikator dan kinerja DAS yaitu Debit, Erosi, Produktivitas lahan, Pendapatan (*Income*) dan Tenaga Kerja (Dephut, 2003; SK Dirjen RLPS No. 034/Kpts/IV/2000). Bagan alur dari penelitian ditentukan berdasarkan flowchart berikut.



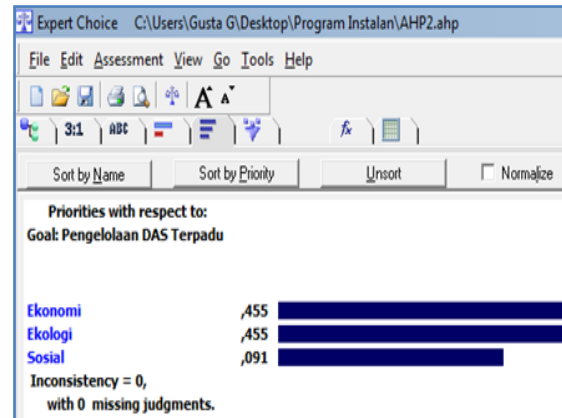
Gambar 3 Bagan Alur Penelitian

Untuk mendapatkan bobot dari prioritas pengelolaan DAS yang akan digunakan pada model AHP) maka dilakukan FGD (*Focuss Group Discussion*) dengan pihak-pihak yang terlibat dalam pengelolaan DAS yaitu forum DAS.

Langkah selanjutnya adalah menyusun matriks perbandingan berpasangan dan dilakukan analisis untuk masing-masing matriks. untuk mendapatkan nilai bobot masing-masing goal, alternatif dan kriteria maka proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan program komputer yaitu *expert choice* 2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

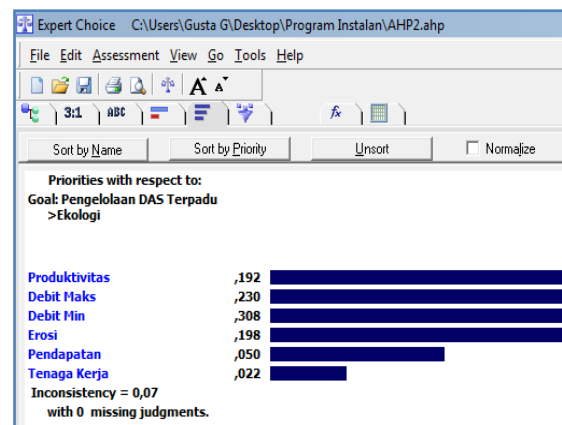
Hasil pembobotan keluaran *expert choice* 2000 untuk masing-masing tujuan, kriteria dan alternatif dalam pengelolaan DAS seperti disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Bobot Masing-masing Kriteria Keluaran AHP.

Tingkat ketidak konsistenan (*incosistency*) yang diperoleh untuk masing-masing kriteria dan alternatif selalu lebih kecil dari nilai indeks random (RI). Dengan demikian, hasil analisis terhadap jawaban responden dianggap konsisten (Saaty, 2008; Tekmono, 1999; Suprihatin, 2011), sehingga langkah selanjutnya adalah melakukan sintesis untuk menentukan *Global Priority*.

Hasil rekapitulasi dari hasil proses sintesis dengan *EC* 2000 disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut :



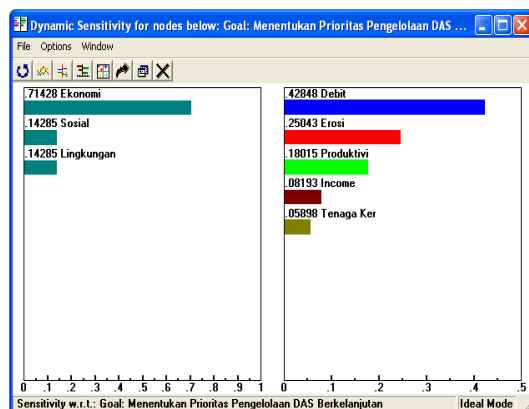
Gambar 5. Bobot Masing-masing Alternatif

Dari hasil pembobotan diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan pengelolaan DAS yang menjadi prioritas utama adalah mengatasi persoalan debit maksimum/banjir (0,322) dan setelah itu menyusul persoalan produktivitas (0, 239). Bobot terendah pada tenaga kerja (0,031). Besarnya bobot diatas mencerminkan tingkat kepentingan *stakeholders* yang terlibat dalam pengelolaan DAS.

Analisis Sensitivitas

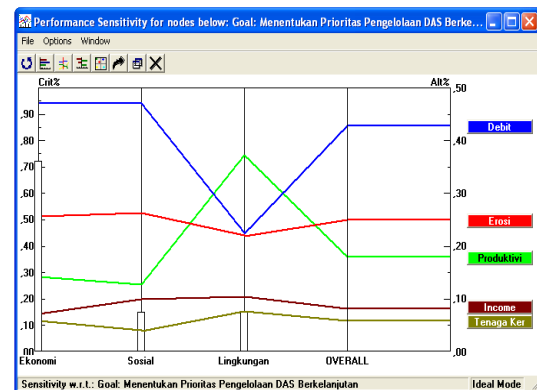
Pada *software Expert Choice 2000* tersedia alat untuk melakukan analisis sensitivitas. Kepekaan analisis membantu para pengambil keputusan untuk melihat bagaimana bobot yang berbeda untuk tiap kriteria bisa mempengaruhi hasil dari model.

Tujuan analisis sensitivitas secara grafis adalah untuk memperlihatkan kepada pengambil keputusan tentang bagaimana perubahan alternatif terhadap pentingnya kriteria atau sub-kriteria. Jika pembuat keputusan berpikir sebuah kriteria mungkin lebih penting atau kurang dari yang ditunjukkan maka *decision maker* dapat melakukan perubahan dengan melakukan perintah *drag bar* ke kanan atau ke kiri untuk menambah atau mengurangi kriteria prioritas dan melihat dampak pada alternatif. Gambar 6 menunjukkan Grafik Sensitivitas Dinamis dari model AHP dengan EC-2000.



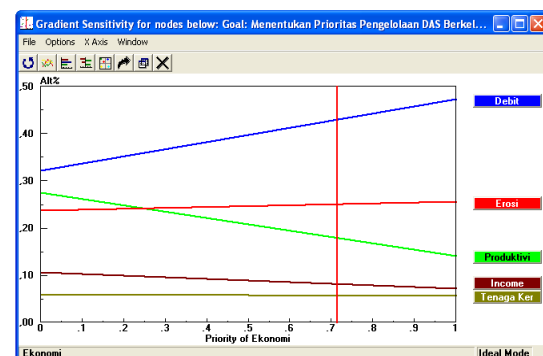
Gambar 6. Grafik Sensitivitas *Dinamyc*

Analisis Sensitivitas Kinerja (Gambar 7) menunjukkan bagaimana pengaruhnya jika suatu alternatif lebih diprioritaskan dibandingkan dengan alternatif yang lainnya terhadap setiap kriteria secara keseluruhan. Jika pengambil keputusan menaikkan dan menurunkan nilai bobot alternatif maka akan terlihat secara visual pengaruhnya terhadap bobot kriteria.



Gambar 7. Grafik Sensitivitas Kinerja

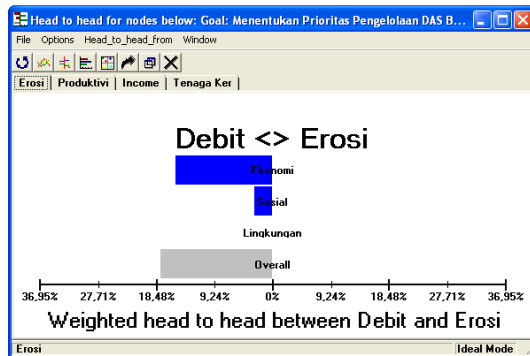
Grafik sensitivitas kinerja diatas menampilkan berapa alternatif yaitu debit, erosi, produktivitas, income, dan tenaga kerja melakukan interaksi dan kinerjanya sehubungan dengan ketiga kriteria utama dan keseluruhan. Jika Bar-bar kriteria diseret naik atau turun maka dapat mengubah kinerja hubungan antara alternatif dan kriteria.



Gambar 8. Grafik Sensitivitas *Gradient*

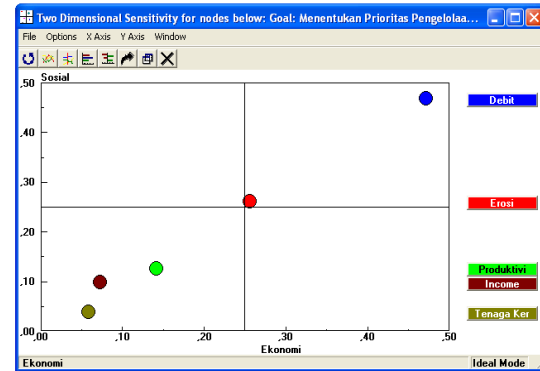
Gambar 8 menunjukkan grafik sensitivitas gradien. Grafik ini menunjukkan prioritas yang menjadi alternatif terhadap satu kriteria pada satu waktu. Garis vertikal yang solid

merupakan prioritas dari kriteria yang dipilih dan dibaca dari *axis intersection-X*. Prioritas untuk alternatif dibaca dari Axis Y. Untuk mengubah suatu prioritas tujuan itu, *drag bar* vertikal yang solid baik kiri atau kanan, kemudian *vertical bar* sangat dikehendaki menunjukkan prioritas tujuan baru akan ditampilkan.



Gambar 9. Grafik Sensitivitas *Head to Head*

Gambar 9 menunjukkan bagaimana dua alternatif dibandingkan satu sama lain terhadap kriteria dalam keputusan. Salah satu alternatif yang tercantum di sisi kiri grafik dan lainnya terdaftar di sebelah kanan. Alternatif di sebelah kiri adalah tetap sedangkan alternatif sebelah kanan dapat bervariasi. Dengan memilih *tab* yang berbeda pada grafik yaitu bagian bawah dan tengah grafik tercantum kriteria dalam keputusan. Jika alternatif sebelah kiri lebih disukai dibandingkan dengan alternatif sebelah kanan sehubungan dengan kriteria, bar horizontal akan ditampilkan arah kiri. Jika alternatif kanan lebih baik, bar horizontal akan di tampilkan disebelah kanan. Jika kedua pilihan adalah sama, bar tidak ditampilkan. Hasil keseluruhan ditampilkan di bagian bawah grafik dan menunjukkan persentase keseluruhan dimana salah satu alternatif lebih baik dari yang lain.



Gambar 10. Grafik Sensitivitas Dua Dimensi(2D)

Gambar 10 menunjukkan dua grafik sensitivitas dimensi. Grafik ini menunjukkan seberapa baik alternatif melakukan sehubungan dengan dua kriteria. Luas plot 2D dibagi ke kuadran. Alternatif yang paling menguntungkan seperti yang didefinisikan oleh kriteria dan penilaian dalam model akan ditampilkan di kuadran kanan atas (lebih dekat ke atas pojok kanan) lebih baik dalam hal ini debit, sedangkan di oposisi, alternatif yang menguntungkan setidaknya akan ditampilkan di kuadran kiri bawah (Tenaga Kerja). Alternatif yang terletak di kiri atas dan kuadran kanan bawah menunjukkan pengorbanan kunci di mana ada konflik antara dua kriteria.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pengelolaan DAS yang menjadi prioritas utama adalah mengatasi persoalan debit maksimum/banjir (0,322) dan setelah itu menyusul persoalan produktivitas (0, 239). Bobot terendah pada tenaga kerja (0,031).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. "Pengertian DAS". Kementerian Kehutanan RI Ditjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Solo. [Online], 1 halaman. Tersedia :

- <http://www.bpdassolo.net/index.php/pengertian-das>. [25 Oktober 2011].
- Anonim. 2003. "Draft Final Sekretariat TKPSDA. . Pedoman Teknis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu". [Online], 41 halaman. Tersedia : http://air.bappenas.go.id/main/doc/pdf/dalam_proses_pembahasan/Kepmen%20Pedoman%20Pengelolaan%20DAS.pdf. [8 Januari 2012]
- Anonim. 2009. "Lampiran Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Tentang Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai Nomor P.04/V-SET/2009." [Online], 89 halaman. Tersedia : http://www.dephut.go.id/files/L_P04_09_RLPS.pdf. [15 Desember 2011].
- Badan Pusat Statistik. 2012. "Penduduk Indonesia Menurut Provinsi 1971, 1980, 1990, 1995, 2000, 2010". [Online], 1 halaman. Tersedia: http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=12¬ab=1. [8 Januari 2012]
- Budidarsono, S. 2001. "Mencari alternatif Penggunaan Lahan dan Pengentasan Kemiskinan Masyarakat Desa Hutan". [Online], 10 halaman. Tersedia: <http://www.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/report/RP0061-04.PDF>. [15 Desember 2011].
- Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Tanpa Tahun. "Kerangka Kerja Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Indonesia. Amanah Instruksi Presiden No. 5 Tahun 2008 Tentang Fokus Program Ekonomi Tahun 2008-2009." [Online], 17 halaman. Tersedia : http://www.dephut.go.id/files/FrameWork_DAS_09.pdf. [30 Desember 2011].
- Hasan, R dkk. 2011. "Draft Laporan Akhir Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Mukomuko". [Online]. 49 halaman. Tersedia: <http://www.slideshare.net/VenaSenoritta/present-draft-akhir2>. [Januari 2012]
- Hasan, R dkk. Tanpa tahun. "Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Mukomuko". [Online], 49 halaman. Tersedia : <http://www.slideshare.net/VenaSenoritta/present-draft-akhir2>. [8 Januari 2012]
- Mulyono, S. 2002. "Riset Operasi Edisi Revisi (2007)". Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Saaty, T. L. 2008. *Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008*
- Syuprihatin, E. 2011. "Penerapan *Multi-Choice Goal Programming* (MCGP) untuk Pemilihan *Supplier* dan Alokasi Order Bahan Baku di PT. "X" Menggunakan Analisa *Taguchi Loss Function* dan AHP". Jurnal FMIPA-ITS.
- Teknomo, K et al. 1999. Penggunaan Metode *Analytical Hierarchy Process* dalam Menganalisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Ke Kampus". Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. 1(1), 31-39.